

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Sei KOJIMA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HERewith

FOR: CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan          | 2002-358327               | December 10, 2002     |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年12月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-358327

[ST.10/C]:

[JP2002-358327]

出 願 人  
Applicant(s):

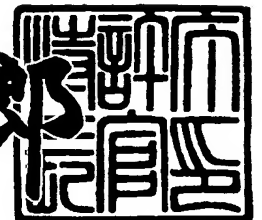
トヨタ自動車株式会社

TSND 2-7692E  
03-211

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044232

【書類名】 特許願

【整理番号】 1021977

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/00  
F16H 61/20

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 児島 星

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 羽瀨 良司

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 谷口 浩司

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 豊田 晋哉

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064746

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

    【識別番号】 100085132

    【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100112715

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100112852

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 正

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209333

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動変速機の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前進走行ポジションで、アクセル操作が行なわれず、ブレーキ操作が行なわれ、かつ車両が予め定められた車速以下であるという条件が成立した場合に、駆動源からの駆動力を自動変速機に伝達する入力クラッチを解放させるニュートラル制御を実行する自動変速機の制御装置であって、

路面勾配を検知するための検知手段と、

前記検知手段により検知された路面勾配が予め定められた値以下で、かつ前記条件が成立すると、前記入力クラッチを解放させる指令を出力するための出力手段と、

前記出力手段による指令の出力後に、前記検知手段による路面勾配と前記予め定められた値とを比較して、前記路面勾配が前記予め定められた値よりも大きな場合は、前記指令の出力を中止するための制御手段とを含む、制御装置。

【請求項 2】 前記検知手段は、加速度センサであって、

前記加速度センサは、センシングしたデータのデータ処理により、第 1 の時間だけ遅れて真の路面勾配を出力し、

前記指令の出力から第 2 の時間が経過すると、前記入力クラッチが解放され、

前記制御装置は、前記第 1 の時間よりも前記第 2 の時間の方が長くなるように、前記入力クラッチを解放させる指令を作成するための作成手段をさらに含む、請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】 前記出力手段は、前記条件が成立したときに、前記検知手段により検知された路面勾配が予め定められた値以下であると直ちに、前記入力クラッチを解放させる指令を出力するための手段を含む、請求項 1 または 2 に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の自動変速機の制御に関し、特に、ニュートラル制御を実行す

る自動変速機の制御に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

車両に搭載される自動変速機は、エンジンとトルクコンバータ等を介して繋がるとともに複数の動力伝達経路を有してなる変速機構を有して構成され、例えば、アクセル開度および車速に基づいて自動的に変速比（走行速度段）の切換えを行なうように構成される。一般的に、自動変速機を有した車両には運転者により操作されるシフトレバーが設けられ、シフトレバー操作に基づいて変速ポジション（例えば、後進走行ポジション、ニュートラルポジション、前進走行ポジション）が設定されている。自動変速モードでは、所定の変速比／変速段を自動で切り換える「前進走行レンジ」がある。

【0 0 0 3】

このような自動変速機を有した車両において、前進走行ポジションが設定されて車両が停止している状態では、アイドリング回転するエンジンからの駆動力がトルクコンバータを介して変速機に伝達され、これが車輪に伝達されるため、いわゆるクリープ現象が発生する。クリープ現象は、登坂路での停車からの発進をスムーズに行なわせることができるなど、所定条件下では非常に有用なのであるが、車両を停止保持したいときには不要な現象であり、車両のブレーキを作動させてクリープ力を抑えるようになっている。すなわち、エンジンからのクリープ力をブレーキにより抑えるようになっており、その分エンジンの燃費が低下するという問題がある。

【0 0 0 4】

このようなことから、前進走行ポジションにおいて、ブレーキペダルが踏み込まれてブレーキが作動されるとともにアクセルがほぼ全閉となって車両が停止している状態では、前進走行ポジションのまま変速機をニュートラルに近いニュートラル状態として、燃費の向上を図ることが提案されている。

【0 0 0 5】

特開 2 0 0 1 - 3 4 9 4 2 4 公報（特許文献 1）は、登坂路におけるニュートラル状態への移行を禁止する制御装置を開示する。

## 【 0 0 0 6 】

この制御装置は、自動変速機が前進走行ポジションにある時に、アイドリング状態で停止している状態が所定時間継続した時には、自動変速機をニュートラル状態にする自動ニュートラル化制御付自動変速機を制御する。この制御装置は、自動ニュートラル化状態であることを知らせる自動ニュートラル化状態告知・警告回路と、車両が登坂路にいることを検出する登坂路検出回路と、登坂路にすることが検出された時に自動ニュートラル化制御を禁止する自動ニュートラル化制御禁止回路とを含む。

## 【 0 0 0 7 】

この制御装置によると、自動ニュートラル化状態告知・警告回路が運転者に状態を告知するので、運転者が自動変速機制御装置の自動ニュートラル化制御中状態を認識できるため、違和感を感じることはない。また、登坂路での自動ニュートラル化制御を禁止することで、車両の後退を防止することができる。

## 【 0 0 0 8 】

## 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 4 9 4 2 4 公報

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 に開示された制御装置では、傾斜角度センサを用いて車両が登坂路にいることを検知する。このようなセンサを車両に搭載すると、車両の走行中や停止中のエンジンおよび駆動系の振動を受けるので、センサがセンシングした生データをそのまま使用することができない。このため、一般的にセンサがセンシングした生データをデータ処理して傾斜角度を検知する。以下に、たとえば G センサ（加速度センサ）が傾斜角度センサとして用いた場合の、このデータ処理について説明する。

## 【 0 0 1 0 】

図 6 および図 7 に、G センサがセンシングした生データ（一点鎖線）と処理後データ（実線）とを示す。図 6 は平坦路の場合であり、図 7 は登坂路の場合である。図 6 および図 7 とともにその横軸が時間軸であって、縦軸は加速度軸であって

、時間の経過にしたがって車両が停止する状態を示している。図6および図7に示した生データ（一点鎖線）は、車両の走行中、停止時および停止中ともに車両の振動等の影響により、正しく真の値を出力しない。特に、車両の停止直前と停止直後においては大きく振動して、登坂路に停止直後は登坂路でないことを示す小さな値を出力する。

#### 【0011】

このため、一般的に「なまし処理」と呼ばれるデータ処理が実行されて、処理後データ（実線）が、ニュートラル制御の開始条件として用いられる。この「なまし処理」においては、サンプリングタイム毎に、1サンプリングタイム前の処理後データに、Gセンサがセンシングした生データの影響を考慮して（このとき生データを100%考慮しないで、30～80%程度考慮する）、新たな処理後データを作成する。

#### 【0012】

このようにすることにより、生データが振動した場合であってもその影響を少なくして誤差を小さくできる。このような「なまし処理」により、車両が停止してから約1秒後に、処理後データが真の道路勾配に応じた値を出力した状態になる。このことは、図6および図7において、処理後データ（実線）が生データ（一点鎖線）よりも遅れていることから明らかである。

#### 【0013】

特許文献1には、このような「なまし処理」に言及していないが、現実には傾斜角度センサとして最も一般的なGセンサを用いて車両が停止した場所の傾斜度を求めた場合、さらには、どのようなセンサを用いて車両が停止した場所の傾斜度を求めた場合であっても、このような遅れ時間が発生することは避けられない。すなわち、実際には、車両が停止して、停止した場所が登坂路でないという条件以外のニュートラル制御の開始条件が満足されていても、Gセンサから出力される処理後データが約1秒の遅れ時間を有するので、この遅れ時間中は登坂路に停止しているのか否かが判定できない。

#### 【0014】

このため、ニュートラル制御がすぐに開始できる平坦路に車両が停止した場合



であっても（図 6 に示す坂路判定閾値のレベルよりも下の領域にある場合であっても）、結果的に、車両が停止してから約 1 秒後に G センサから出力される処理後データが坂路判定閾値のレベルよりも下であることを確認してニュートラル制御を開始する。このためニュートラル制御の開始が遅れる。一方、ニュートラル制御を開始してはいけな登坂路に車両が停止した場合には（図 7 に示す坂路判定閾値のレベルよりも上の領域にある場合であっても）、停止した直後には、G センサから出力される処理後データが坂路判定閾値のレベルよりも下であるのでニュートラル制御を開始できると判断する。しかし、実際には登坂路に停止しているので、ニュートラル制御を開始してはいけな。したがって、やはり、車両が停止してから約 1 秒後に G センサから出力される処理後データが坂路判定閾値のレベルよりも下であることを確認してニュートラル制御を開始することが必要である。

#### 【0015】

このような場合に、G センサが有する遅れ時間によるニュートラル制御の開始タイミングの遅れを解消して実質的にニュートラル状態である時間を延ばすために、ニュートラル状態にするための自動変速機の入力クラッチを解放する速度を上げること考えられる。しかしながら、このようにすると、入力クラッチの解放時に大きなショックが発生してしまう。運転者の操作に基づかぬニュートラル制御に関しては、運転者にニュートラル状態に移行していることを気付かせたくな。そのため、ニュートラル状態を実現する入力クラッチの解放は徐々に実行されて、入力クラッチ解放指令の出力直後に入力クラッチが係合状態から解放状態に移行するものではない。実際には、この入力クラッチ解放指令の出力から入力クラッチが係合状態から解放状態に移行するまでに要する時間を、ECU（Electronic Control Unit）により制御している。

#### 【0016】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、ニュートラル制御を実行する自動変速機の制御装置であって、燃費を改善すべくニュートラル制御の実行時間を延ばすことができる制御装置を提供することである。

【 0 0 1 7 】

## 【課題を解決するための手段】

第 1 の発明に係る制御装置は、前進走行ポジションで、アクセル操作が行なわれず、ブレーキ操作が行なわれ、かつ車両が予め定められた車速以下であるという条件が成立した場合に、駆動源からの駆動力を自動変速機に伝達する入力クラッチを解放させるニュートラル制御を実行する自動変速機を制御する。この制御装置は、路面勾配を検知するための検知手段と、検知手段により検知された路面勾配が予め定められた値以下で、かつ条件が成立すると、入力クラッチを解放させる指令を出力するための出力手段と、出力手段による指令の出力後に、検知手段による路面勾配と予め定められた値とを比較して、路面勾配が予め定められた値よりも大きな場合は、指令の出力を中止するための制御手段とを含む。

【 0 0 1 8 】

第 1 の発明によると、路面勾配を検知するための検知手段は、車両の停止後一定時間遅れて真の路面勾配を検知する。出力手段は、車両の停止直後に検知手段により検知された路面勾配が予め定められた値以下であるとニュートラル制御を直ちに開始して、入力クラッチを解放させる指令を出力する。制御手段は、出力手段による指令の出力後であって、たとえば車両の停止から一定時間経過後に、検知手段による路面勾配と予め定められた値とを比較して、路面勾配が予め定められた値よりも大きな場合は、指令の出力を中止する。このようにすると、制御手段が車両の停止から一定時間経過後に、検知手段による路面勾配と予め定められた値とを比較して、路面勾配が予め定められた値よりも小さいとそのままニュートラル制御が継続される。一方、制御手段が車両の停止から一定時間経過後に、検知手段による路面勾配と予め定められた値とを比較して、路面勾配が予め定められた値よりも大きいとニュートラル制御が中止される。この場合、ニュートラル制御の中止を行なう時には、ニュートラル状態を実現する入力クラッチが解放されていない。すなわち、入力クラッチの解放はショックの発生を防止する観点から徐々に行なわれるように制御されている。このため、出力手段による指令の出力から入力クラッチの解放までに必要な時間を、検知手段により真の路面勾配を検知するまでに必要な一定時間よりも長くしておくこと、ニュートラル制御の

開始後（すなわち、出力手段による入力クラッチの解放指令出力後）であっても、実際には登坂路に停止した場合にはニュートラル状態へ移行することなくニュートラル制御を中止できるとともに、実際に平坦な道に停止した場合には検知手段による一定時間の遅れを待つことなくニュートラル制御を開始できる。その結果、ニュートラル制御を実行する自動変速機の制御装置であって、燃費を改善すべくニュートラル制御の実行時間を延ばすことができる制御装置を提供することができる。

## 【 0 0 1 9 】

第 2 の発明に係る制御装置においては、第 1 の発明の構成に加えて、検知手段は、加速度センサであって、加速度センサは、センシングしたデータのデータ処理により、第 1 の時間だけ遅れて真の路面勾配を出力し、指令の出力から第 2 の時間が経過すると、入力クラッチが解放される。制御装置は、第 1 の時間よりも第 2 の時間の方が長くなるように、入力クラッチを解放させる指令を作成するための作成手段をさらに含む。

## 【 0 0 2 0 】

第 2 の発明によると、制御手段が、第 1 の時間よりも第 2 の時間の方が長くなるように、入力クラッチを解放させる指令を作成する。このため、ニュートラル制御の開始後（すなわち、出力手段による入力クラッチの解放指令出力後）であっても、実際には登坂路に停止した場合にはニュートラル状態へ移行することなくニュートラル制御を中止できるとともに、実際に平坦な道に停止した場合には検知手段による一定時間の遅れを待つことなくニュートラル制御を開始できる。その結果、ニュートラル制御を実行する自動変速機の制御装置であって、燃費を改善すべくニュートラル制御の実行時間を延ばすことができる制御装置を提供することができる。

## 【 0 0 2 1 】

第 3 の発明に係る制御装置においては、第 1 または 2 の発明の構成に加えて、出力手段は、条件が成立したときに、検知手段により検知された路面勾配が予め定められた値以下であると直ちに、入力クラッチを解放させる指令を出力するための手段を含む。

## 【 0 0 2 2 】

第 3 の発明によると、出力手段は、車両の停止直後に、検知手段により検知された路面勾配が予め定められた値以下であると、入力クラッチを解放させる指令を出力するので、直ちにニュートラル制御を開始できる。その後、実際には登坂路に停止している場合であっても、ニュートラル状態に移行する前に、ニュートラル制御を中止できる。

## 【 0 0 2 3 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 を参照して、本実施の形態に係る制御装置を含む車両のパワートレーンについて説明する。本実施の形態に係る制御装置は、図 1 に示す ECU 1 0 0 0 により実現される。以下では、自動変速機をベルト式無段変速機として説明するが、本発明はこれに限定されない。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、この車両のパワートレーンは、エンジン 1 0 0 と、トルクコンバータ 2 0 0 と、前後進切換え装置 2 9 0 と、ベルト式無段変速機 (CVT : Continuously Variable Transmission) 3 0 0 と、デファレンシャルギヤ 8 0 0 と、ECU 1 0 0 0 と、油圧制御部 1 1 0 0 とから構成される。

## 【 0 0 2 6 】

エンジン 1 0 0 の出力軸は、トルクコンバータ 2 0 0 の入力軸に接続される。エンジン 1 0 0 とトルクコンバータ 2 0 0 とは回転軸により連結されている。したがって、エンジン回転数センサにより検知されるエンジン 1 0 0 の出力軸回転数 NE (エンジン回転数 NE) とトルクコンバータ 2 0 0 の入力軸回転数 (ポンプ回転数) とは同じである。

## 【 0 0 2 7 】

トルクコンバータ 2 0 0 は、入力軸と出力軸とを直結状態にするロックアップ

クラッチ 2 1 0 と、入力軸側のポンプ羽根車 2 2 0 と、出力軸側のタービン羽根車 2 3 0 と、ワンウェイクラッチ 2 5 0 を有し、トルク増幅機能を発現するステータ 2 4 0 とから構成される。トルクコンバータ 2 0 0 と C V T 3 0 0 とは、回転軸により接続される。トルクコンバータ 2 0 0 の出力軸回転数  $N_T$  (タービン回転数  $N_T$ ) は、タービン回転数センサ 4 0 0 により検知される。

#### 【 0 0 2 8 】

C V T 3 0 0 は、前後進切換え装置 2 9 0 を介してトルクコンバータ 2 0 0 に接続される。C V T 3 0 0 は、入力側のプライマリプーリ 5 0 0 と、出力側のセカンダリプーリ 6 0 0 と、プライマリプーリ 5 0 0 とセカンダリプーリ 6 0 0 とに巻き掛けられた金属製のベルト 7 0 0 とから構成される。プライマリプーリ 5 0 0 は、プライマリシャフトに固定された固定シーブおよびプライマリシャフトに摺動のみ自在に支持されている可動シーブからなる。セカンダリプーリ 7 0 0 は、セカンダリシャフトに固定されている固定シーブおよびセカンダリシャフトに摺動のみ自在に支持されている可動シーブからなる。C V T 3 0 0 の、プライマリプーリの回転数  $N_{IN}$  は、プライマリプーリ回転数センサ 4 1 0 により、セカンダリプーリの回転数  $N_{OUT}$  は、セカンダリプーリ回転数センサ 4 2 0 により、検知される。

#### 【 0 0 2 9 】

これら回転数センサは、プライマリプーリやセカンダリプーリの回転軸やこれに繋がるドライブシャフトに取り付けられた回転検出用ギヤの歯に対向して設けられている。これらの回転数センサは、C V T 3 0 0 の、入力軸であるプライマリプーリや出力軸であるセカンダリプーリの僅かな回転の検出も可能なセンサであり、たとえば、一般的に半導体式センサと称される磁気抵抗素子を使用したセンサである。

#### 【 0 0 3 0 】

前後進切換え装置 2 9 0 は、ダブルピニオンプラネタリギヤ、リバース（後進用）ブレーキ B 1 および入力クラッチ C 1 を有している。プラネタリギヤは、そのサンギヤが入力軸に連結されており、第 1 および第 2 のピニオン P 1, P 2 を支持するキャリア C R がプライマリ側固定シーブに連結されており、そしてリン

グギヤRが後進用摩擦係合要素となるリバースブレーキB1に連結されており、またキャリアCRとサンギヤSとの間に入力クラッチC1が介在している。この入力クラッチ310は、前進クラッチやフォワードクラッチとも呼ばれ、パーキング（P）ポジション、後進走行（R）ポジション、ニュートラル（N）ポジション以外の車両が前進するときに必ず係合状態で使用される。

#### 【0031】

前進走行（D）ポジションであって、車両の状態が予め定められた条件を満足して停止した場合に、入力クラッチ310を解放して所定のスリップ状態にして、ニュートラルに近い状態にする制御をニュートラル制御という。

#### 【0032】

図2を参照して、これらのパワートレーンを制御するECU1000および油圧制御部1100について説明する。

#### 【0033】

図2に示すように、ECT(Electronic Controlled Automatic Transmission) — ECU1010には、タービン回転数センサ400からタービン回転数NTを表わす信号が、プライマリプーリ回転数センサ410からプライマリプーリ回転数NINを表わす信号が、セカンダリプーリ回転数センサ420からセカンダリプーリ回転数NOUTを表わす信号が、それぞれ入力される。

#### 【0034】

図1に示すように、油圧制御部1100は、変速速度制御部1110と、ベルト挟圧力制御部1120と、ロックアップ係合圧制御部1130と、クラッチ圧制御部1140と、マニュアルバルブ1150とを含む。ECU1000から、油圧制御部1100の変速制御用デューティソレノイド(1)1200と、変速制御用デューティソレノイド(2)1210と、リニアソレノイド1220と、ロックアップソレノイド1230と、ロックアップ係合圧制御用デューティソレノイド1240に制御信号が出力される。

#### 【0035】

図2を参照して、これらのパワートレーンを制御するECU1000の構造をさらに詳しく説明する。図2に示すように、ECU1000は、エンジン100

を制御するエンジンコントロールコンピュータ1010と、トルクコンバータ200、前後進切換え装置290およびCVT300を制御するトランスミッションコントロールコンピュータ1020とを含む。

【0036】

図1に示した入出力信号に加えて、トランスミッションコントロールコンピュータ1020には、ストップランプスイッチから、運転者によりブレーキペダルが踏まれていることを表わす信号、Gセンサから、車両が登坂路などに停車した際の登坂路の傾斜度を表わす信号が、それぞれ入力される。前述の「なまし処理」は、トランスミッションコントロールコンピュータ1020で実行されてもよいし、Gセンサで実行されてもよい。以下では、Gセンサで「なまし処理」が実行されるものとして説明する。したがって、トランスミッションコントロールコンピュータ1020には、「なまし処理」された処理後のGセンサの値が入力される。

【0037】

さらに、エンジンコントロールコンピュータ1010には、アクセル開度センサから、運転者により踏まれているアクセルの開度を表わす信号、スロットルポジションセンサから、電磁スロットルの開度を表わす信号、エンジン回転数センサから、エンジン100の回転数（NE）を表わす信号が、それぞれ入力される。エンジンコントロールコンピュータ1010とトランスミッションコントロールコンピュータ1020とは、相互に接続されている。

【0038】

油圧制御部1100においては、トランスミッションコントロールコンピュータ1020からリニアソレノイド1220に出力された制御信号に基づいて、ベルト挟圧力制御部1120がCVT300のベルト700の挟圧力を制御するとともに、クラッチ圧制御部1140が入力クラッチ310の係合圧を制御する。

【0039】

図3を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるトランスミッションコントロールコンピュータ1020で実行されるニュートラル制御処理のプログラムの制御構造について説明する。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ（以下、ステップをSと略す。）100にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1020は、Gセンサから入力されたGセンサの値（「なまし処理」された後の処理後データ）が、予め定められたしきい値以下であるか否かを判断する。予め定められたしきい値とは、ニュートラル制御を実行するために車両が登坂路にないことを示すしきい値である。Gセンサの値がしきい値以下であると（S100にてYES）、処理はS110へ移される。もしそうでないと（S100にてNO）、この処理は終了する。

## 【 0 0 4 1 】

S110にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1020は、ニュートラル制御の開始条件が成立したか否かを判断する。この判断は、たとえば運転者によりアクセルペダルが踏まれていないこと、運転者によりブレーキが踏まれていること、前進走行（D）ポジションであること、車両が停止していることなどに基づいて行なわれる。さらに具体的には、この判断は、エンジンコントロールコンピュータ1010を介してトランスミッションコントロールコンピュータ1020に入力されるアクセル開度センサの値、ストップランプスイッチからトランスミッションコントロールコンピュータ1020に入力される信号などに基づいて行なわれる。ニュートラル制御の開始条件が成立していると（S110にてYES）、処理はS120へ移される。もしそうでないと（S110にてNO）、この処理は終了する。

## 【 0 0 4 2 】

S120にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1020は、ニュートラル制御を開始させる。このとき、トランスミッションコントロールコンピュータ1020は、リニアソレノイド1220に指令値を出力し、クラッチ圧力制御部1140を介して入力クラッチ310を解放するように制御する。

## 【 0 0 4 3 】

S130にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1020は、Gセンサから入力されるGセンサの値がしきい値以下であるか否かを判断する。この処理は、前述のS100における処理と同じである。Gセンサの値が予め定め



られたしきい値以下であると（S 1 3 0にてYES）、処理はS 1 4 0へ移される。もしそうでないと（S 1 3 0にてNO）、処理はS 1 6 0へ移される。

【0 0 4 4】

S 1 4 0にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1 0 2 0は、ニュートラル制御復帰条件が成立したか否かを判断する。この判断は、たとえば、運転者によりアクセルペダルが踏まれたことや、運転者がブレーキペダルを放したことや、ドライブポジションを変更したことなどに基づいて行なわれる。ニュートラル制御の復帰条件が成立すると（S 1 4 0にてYES）、処理はS 1 6 0へ移される。もしそうでないと（S 1 4 0にてNO）は、処理はS 1 5 0へ移される。

【0 0 4 5】

S 1 5 0にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1 0 2 0は、ニュートラル制御を継続し、その後予め定められたサンプリングタイム毎にGセンサから入力されるGセンサの値が予め定められたしきい値以下であるか否かを判断する。

【0 0 4 6】

S 1 6 0にて、トランスミッションコントロールコンピュータ1 0 2 0は、ニュートラル制御からの復帰処理を実行する。このとき、トランスミッションコントロールコンピュータ1 0 2 0は、リニアソレノイド1 2 2 0に指令信号を出力し、クラッチ圧力制御部1 1 4 0を介して入力クラッチ3 1 0に係合させる。

【0 0 4 7】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置により制御されるパワートレインを搭載した車両の動作について説明する。

【0 0 4 8】

図4に示すように、車両の車速が低下してきてトランスミッションコントロールコンピュータ1 0 2 0がプライマリプーリ回転数センサ4 1 0から入力された値に基づいて車両の停止を検知する。このときGセンサから入力されたGセンサの値が予め定められたしきい値以下であると（S 1 0 0にてYES）、ニュートラル制御の開始条件が成立したか否かを判断する（S 1 1 0）。ニュートラル制

御を実行しない登坂路を示すGセンサの値ではなく（S 1 0 0にてYES）、他のニュートラル制御の条件が満足すると（S 1 1 0にてYES）、直ちにニュートラル制御が開始される（S 1 2 0）。このとき図4に示すようにニュートラル制御が開始される。このため、本来ならばニュートラル制御が禁止される勾配であるにもかかわらず、Gセンサから入力されたGセンサの値がしきい値より小さいと、ニュートラル制御が実行されることになる。

## 【 0 0 4 9 】

ニュートラル制御が実行されても予め定められたサンプリングタイム毎にGセンサから入力されたGセンサの値がしきい値以下であるか否かが判断される。このときGセンサからの入力値は、徐々に上昇する。これは、先ほどの「なまし処理」により真の勾配値の出力が遅れるためである。予め定められたサンプリングタイムでGセンサから入力されたGセンサの値が予め定められたしきい値と比較し（S 1 3 0）、Gセンサの値が予め定められたしきい値よりも大きくなると（S 1 3 0にてNO）、ニュートラル制御からの復帰処理が実行される（S 1 6 0）。

## 【 0 0 5 0 】

このとき、図4に示すように、坂路判定しきい値よりもGセンサから入力されたGセンサの値が大きくなるため、ニュートラル制御からの復帰処理が実行される。図4に示すように、入力クラッチ3 1 0の油圧指令値は、ニュートラル制御の開始時にはニュートラル制御開始モードになるため、最初は急激な勾配で入力クラッチ3 1 0の油圧指令値を下降させる（第1スイープ）。その後、緩やかに入力クラッチ3 1 0の油圧指令値を低下させる（第2スイープ）。

## 【 0 0 5 1 】

図4に示すニュートラル制御からの復帰タイミングは、入力クラッチ3 1 0が解放されるタイミングよりも早い。そのため、ニュートラル制御からの復帰のためにトランスミッションコントロールコンピュータ1 0 2 0によりニュートラル復帰モードに入ったときに入力クラッチ3 1 0の油圧指令値をステップ状に増加させて係合させても、現実には入力クラッチ3 1 0の解放は開始されていないため、ショックを生じたりすることはない。

## 【 0 0 5 2 】

図 5 を参照して、さらに詳しくタイミングチャートを説明する。図 5 に示すタイミングチャートにおいて、クラッチ圧制御デューティは、ニュートラル制御フェーズ (A) が始まると第 1 スイープ状態となりその後に行なわれる第 2 スイープ状態よりも急激にクラッチ圧の制御デューティを低下させてゆく。予め定められた時間第 1 スイープ状態であるか、予め定められた油圧値まで第 1 スイープにより油圧指令値が落ちると、第 2 スイープ状態に移行する。この第 2 スイープ状態は、前述の第 1 スイープ状態よりも緩やかにクラッチ圧の制御デューティを低下させる。実際に入力クラッチ 3 1 0 が解放し始めるとニュートラル制御フェーズ (B) に移行するため、タービン回転数  $N_T$  がほぼエンジン回転数  $N_E$  とほぼ同回転となる。

## 【 0 0 5 3 】

ニュートラル制御フェーズ (A) の途中から、タービン回転数  $N_T$  が上昇する。このとき、入力クラッチ 3 1 0 が解放され始めるためタービン回転数  $N_T$  が上昇する。トランスミッションコントロールコンピュータ 1 0 2 0 においては、ニュートラル制御のフェーズ (A) の時間が一定となるよう学習制御される。この学習制御のために、第 1 スイープの時間および第 2 スイープの時間や、第 1 スイープにより低下させる油圧値や第 2 スイープにより低下させる油圧値などを学習量として、学習制御が実行される。

## 【 0 0 5 4 】

なお、この学習制御については、第 1 スイープにおける油圧が低下する傾きや、第 2 スイープにおける油圧が低下する傾きを変更するなどのさまざまな方法がある。本発明は、これらのいずれかの方法に限定されるものではない。

## 【 0 0 5 5 】

本実施の形態に係る制御装置であるトランスミッションコントロールコンピュータ 1 0 2 0 で実行される処理のフローチャートの S 1 3 0 における処理は、このタービン回転数  $N_T$  が上昇を始めるまでに実行される。前述の説明のように、G センサから入力された G センサの値は「なまし処理」のために、約 1 秒の遅れ時間を有している。そのため、トランスミッションコントロールコンピュータ 1

020は、第2スイープの途中から発生するタービン回転数NTの上昇がこの1秒よりも必ず遅くなるようにクラッチ圧制御デューティを学習制御する。このようにしておく、入力クラッチ310の解放が開始されるまでに、Gセンサから入力されたGセンサの値が予め定められたしきい値よりも大きいか否かが再度判断され(S130)、大きい場合には直ちにニュートラル制御フェーズ(A)の状態からニュートラル復帰制御に移行することになる。

【0056】

以上のようにして、本実施の形態に係る制御装置であるトランスミッションコントロールコンピュータでニュートラル制御処理を実行することにより、車両が停止状態になるなどするとGセンサから入力されたGセンサの値を検知し、その時点で他のニュートラル制御の条件が成立していると、直ちにニュートラル制御を開始させる。ニュートラル制御のために入力クラッチを解放させる油圧指令を出力した後、Gセンサから入力されたGセンサの値を再度予め定められたしきい値と比較し、しきい値よりも大きい場合にはニュートラル制御からの復帰処理を実行する。油圧指令値の出力から入力クラッチの解放までに必要な時間が、Gセンサにおける「なまし処理」により発生する遅れ時間よりも長いため、ニュートラル制御の開始後であっても、実際には登坂路に停止した場合にはニュートラル状態に移行することなくニュートラル制御から復帰させることができ、実際に平坦な道に停止した場合には、車両の停止直後のGセンサから入力されたGセンサの値に基づいてニュートラル制御の開始を実行させることができる。その結果、ニュートラル制御を実行する自動変速機の制御装置において、さらに燃費を改善すべくニュートラル制御の実行時間を延ばすことができる。

【0057】

さらに、本実施の形態においては、自動変速機をベルト式無段変速機として説明したが、本発明はこれに限定されない。自動変速機はトロイダル式無段変速機であっても、流体継手および遊星歯車式減速機構を有する自動変速機であってもよい。

【0058】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない

と考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る自動変速機の制御ブロック図である。

【図 2】 図 1 に示す ECU の詳細図である。

【図 3】 ECU で実行されるニュートラル制御処理のプログラムの制御構造を示す図である。

【図 4】 本発明の実施の形態に係る自動変速機が搭載された車両の動作を示すタイミングチャート（その 1）である。

【図 5】 本発明の実施の形態に係る自動変速機が搭載された車両の動作を示すタイミングチャート（その 2）である。

【図 6】 G センサのなまし処理を説明するための図（その 1）である。

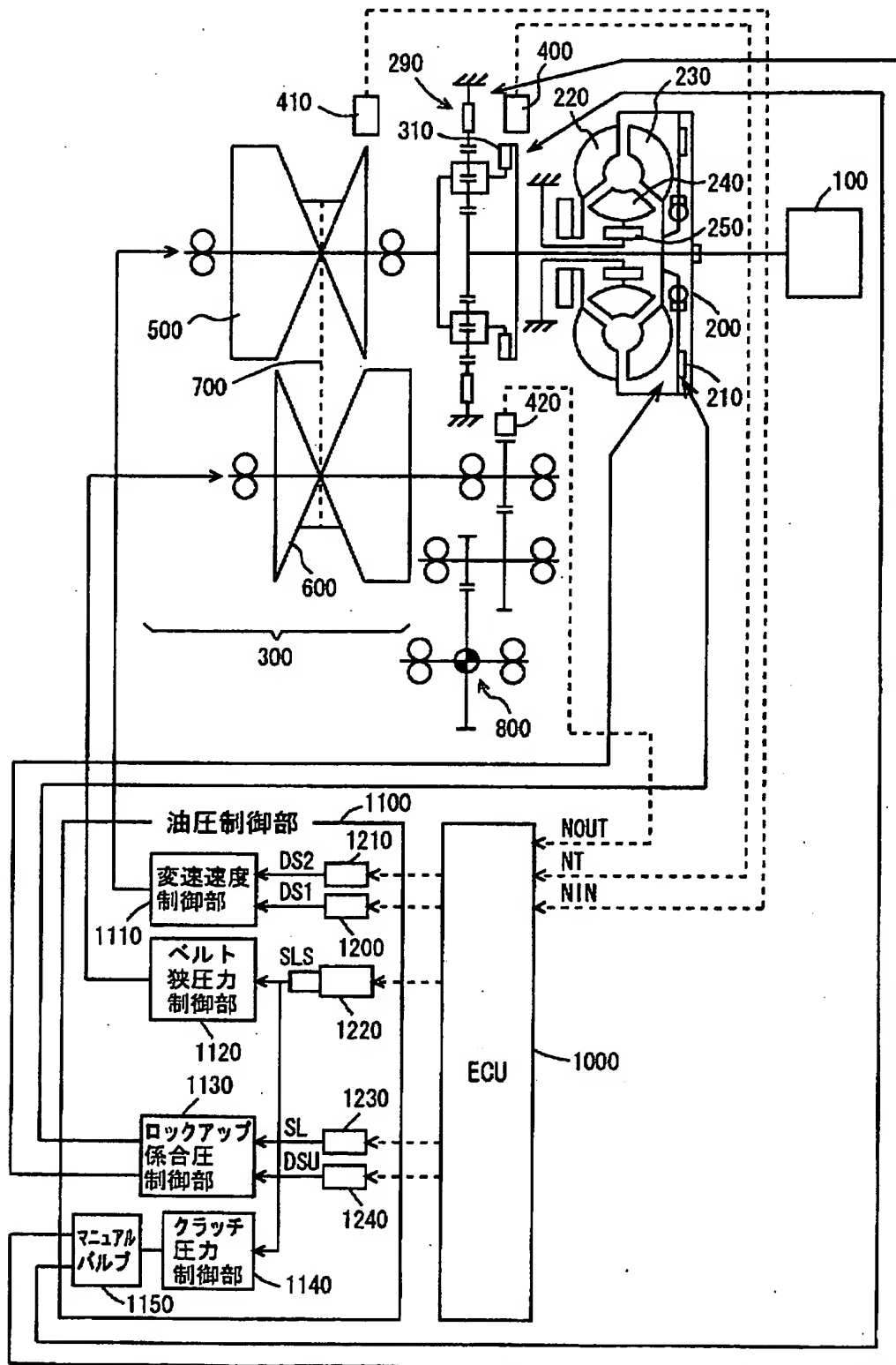
【図 7】 G センサのなまし処理を説明するための図（その 2）である。

【符号の説明】

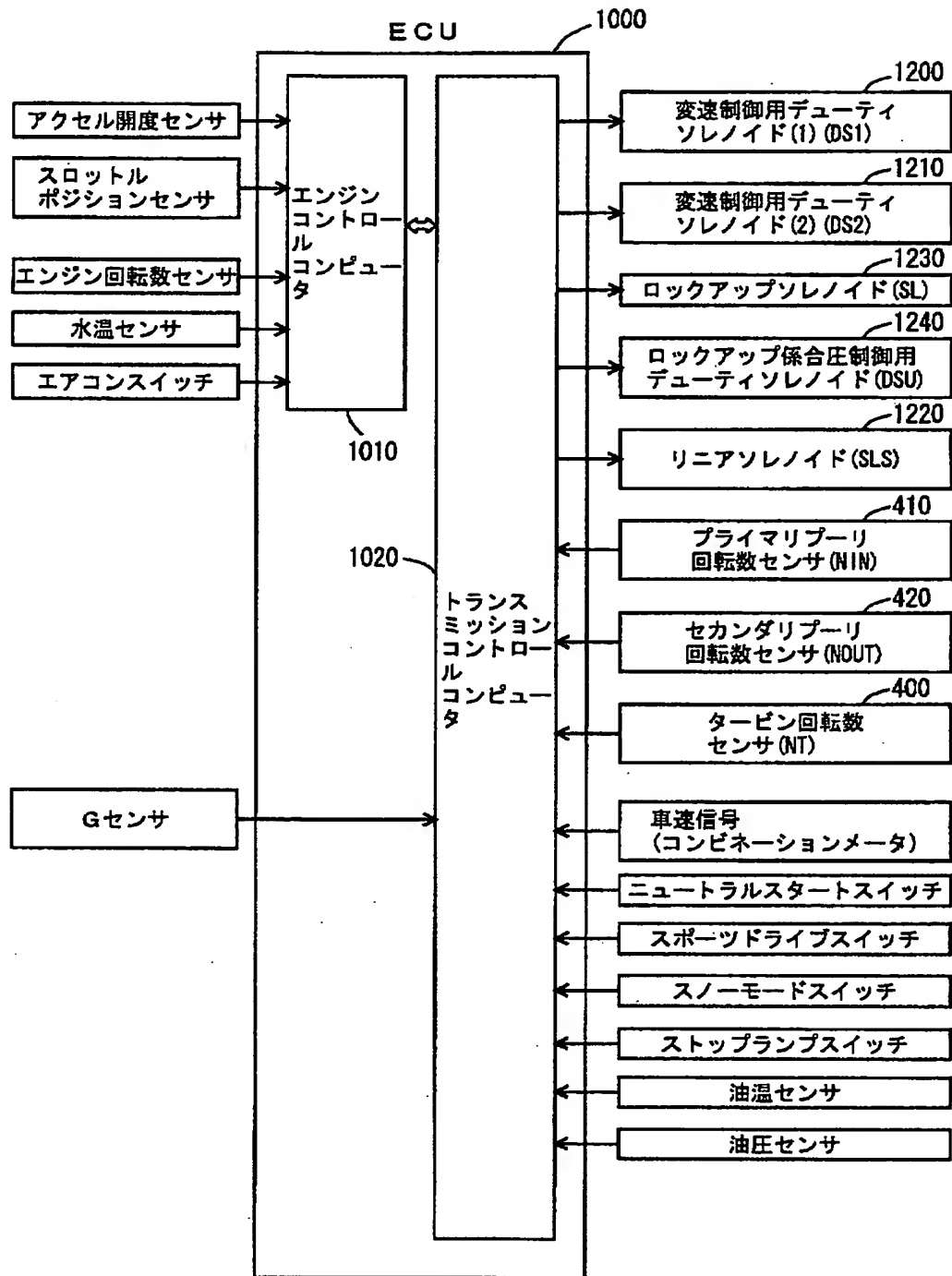
100 エンジン、200 トルクコンバータ、210 ロックアップクラッチ、220 ポンプ羽根車、230 タービン羽根車、240 ステータ、250 ワンウェイクラッチ、290 前後進切換え装置、300 入力クラッチ、400 タービン回転数センサ、410 プライマリプーリ回転数センサ、420 セカンダリプーリ回転数センサ、500 プライマリプーリ、600 セカンダリプーリ、700 ベルト、800 デファレンシャルギヤ、1000 ECU、1010 エンジンコントロールコンピュータ、1020 トランスミッションコントロールコンピュータ、1100 油圧制御部、1110 変速速度制御部、1120 ベルト挟圧力制御部、1130 ロックアップ係合圧制御部、1140 クラッチ圧力制御部、1150 マニュアルバルブ、1200 変速制御用デューティソレノイド（1）、1210 変速制御用デューティソレノイド（2）、1220 リニアソレノイド、1230 ロックアップソレノイド、1240 ロックアップ係合圧制御用デューティソレノイド。

【書類名】 図面

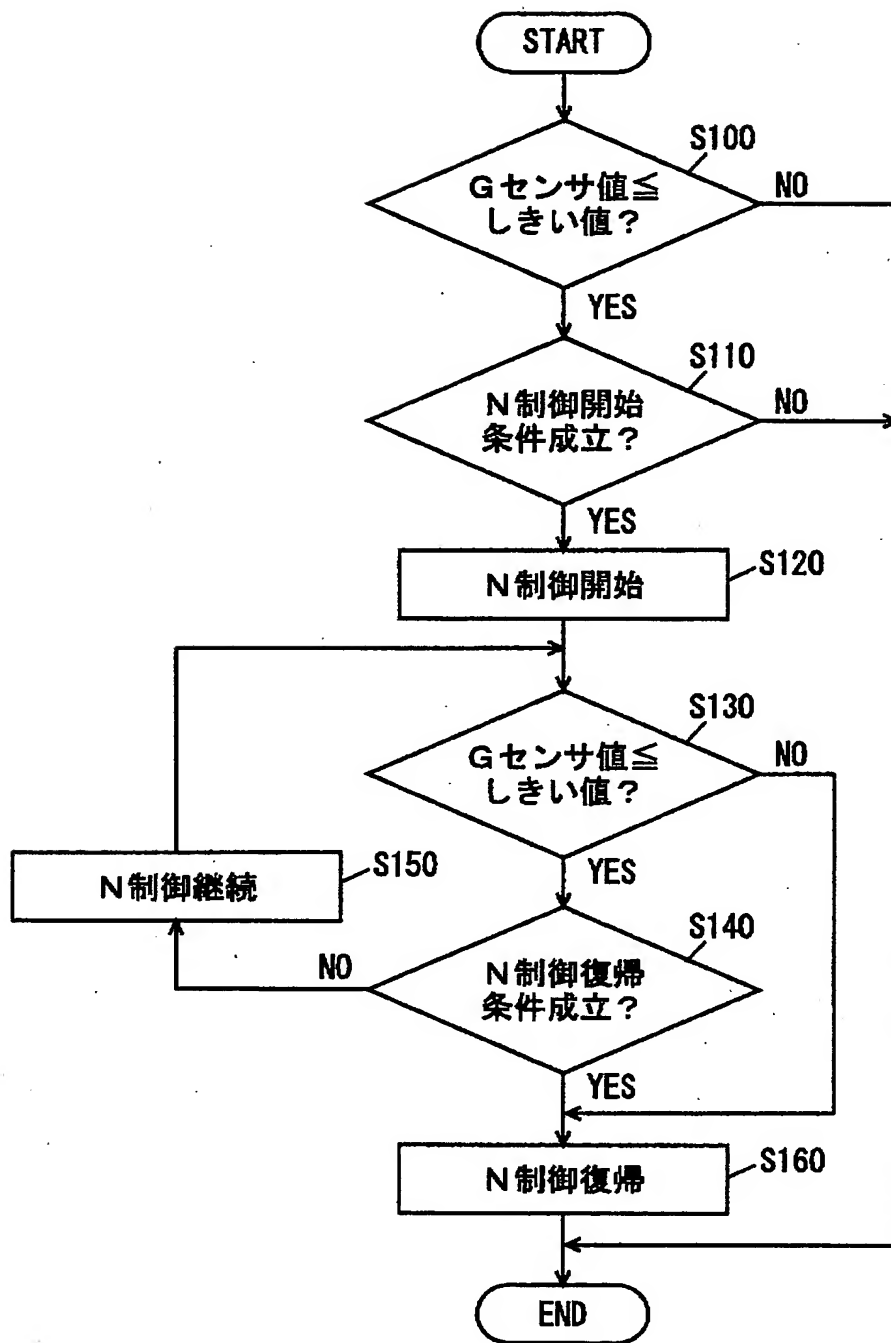
【図 1】



【図 2】

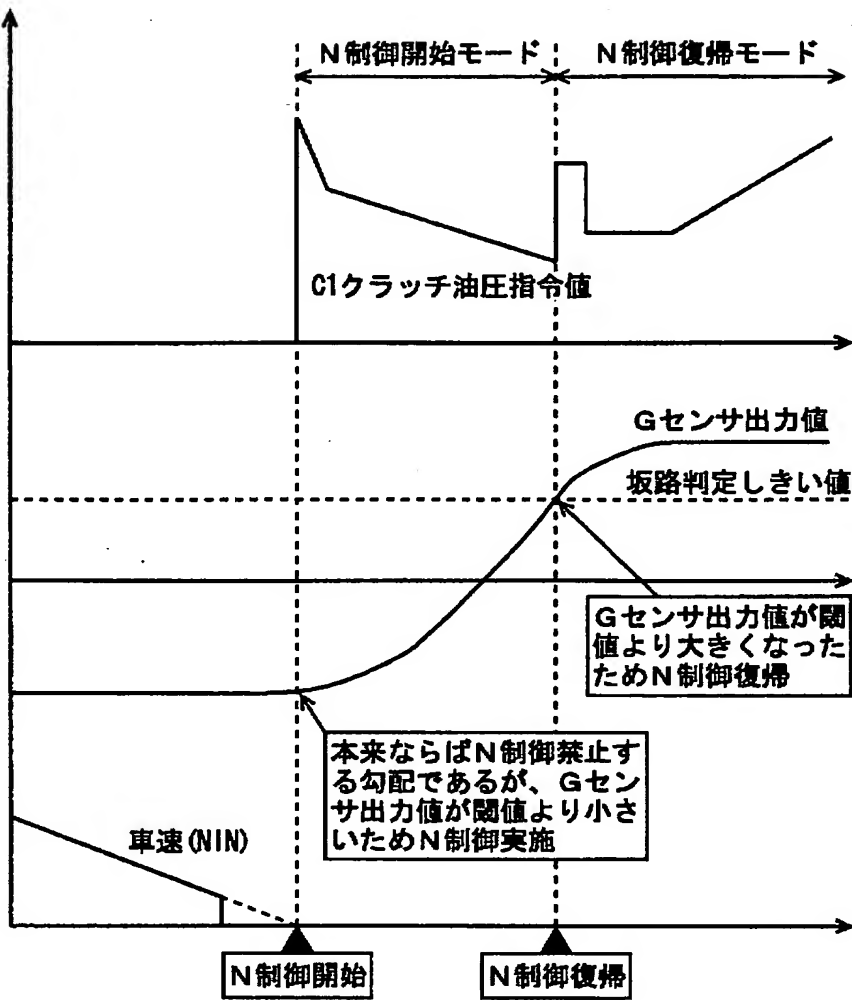


【図 3】

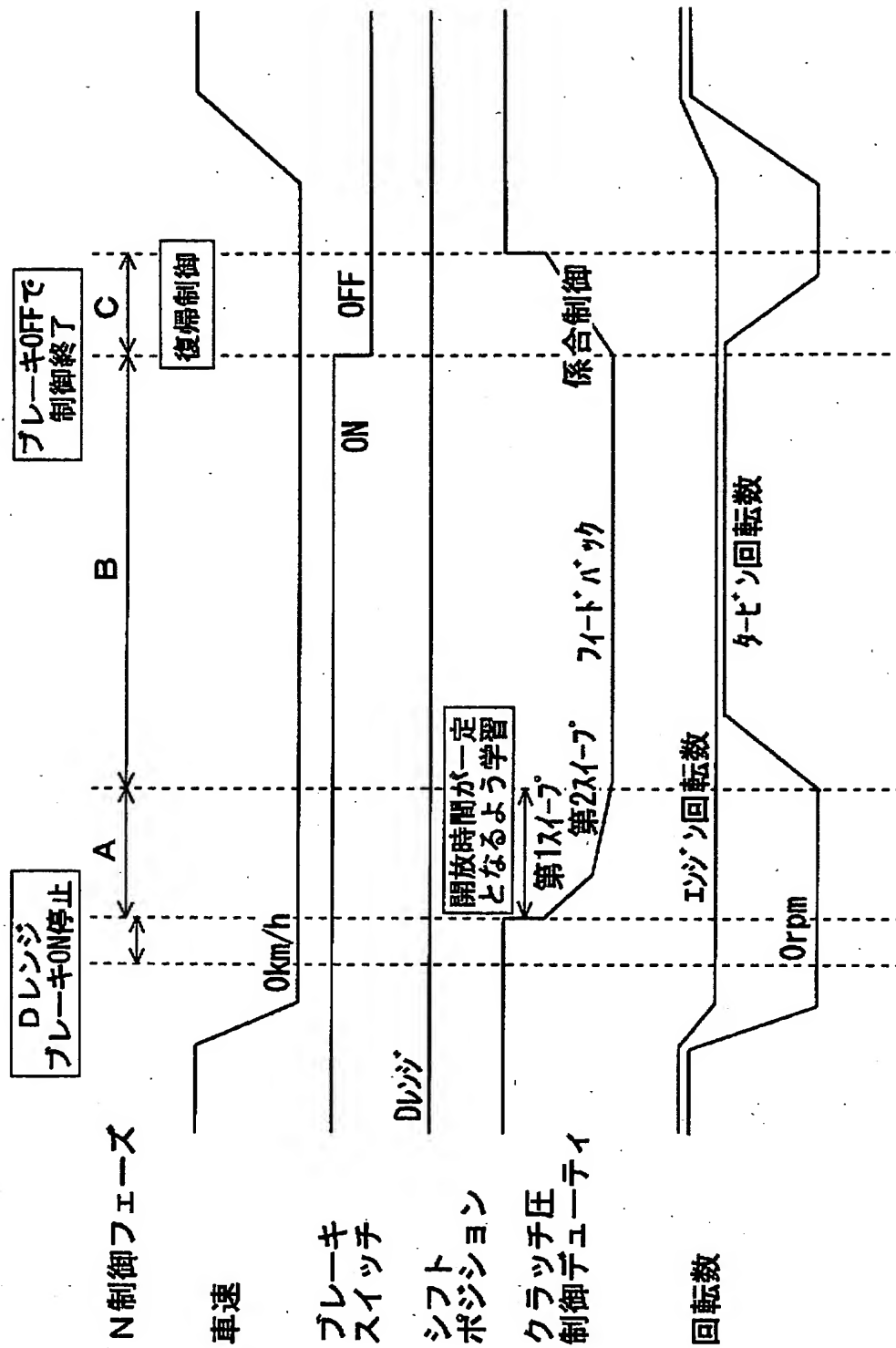




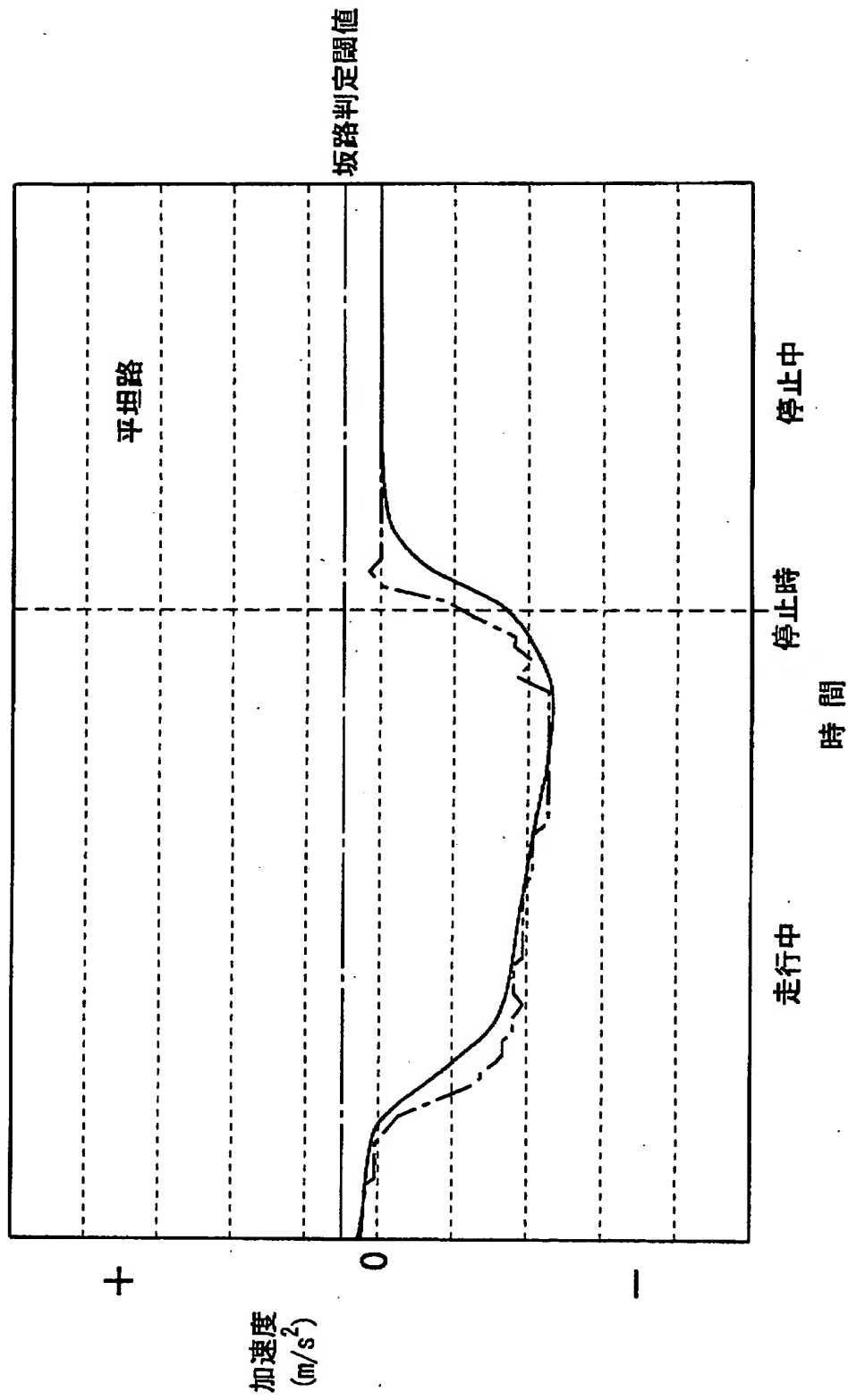
【図 4】



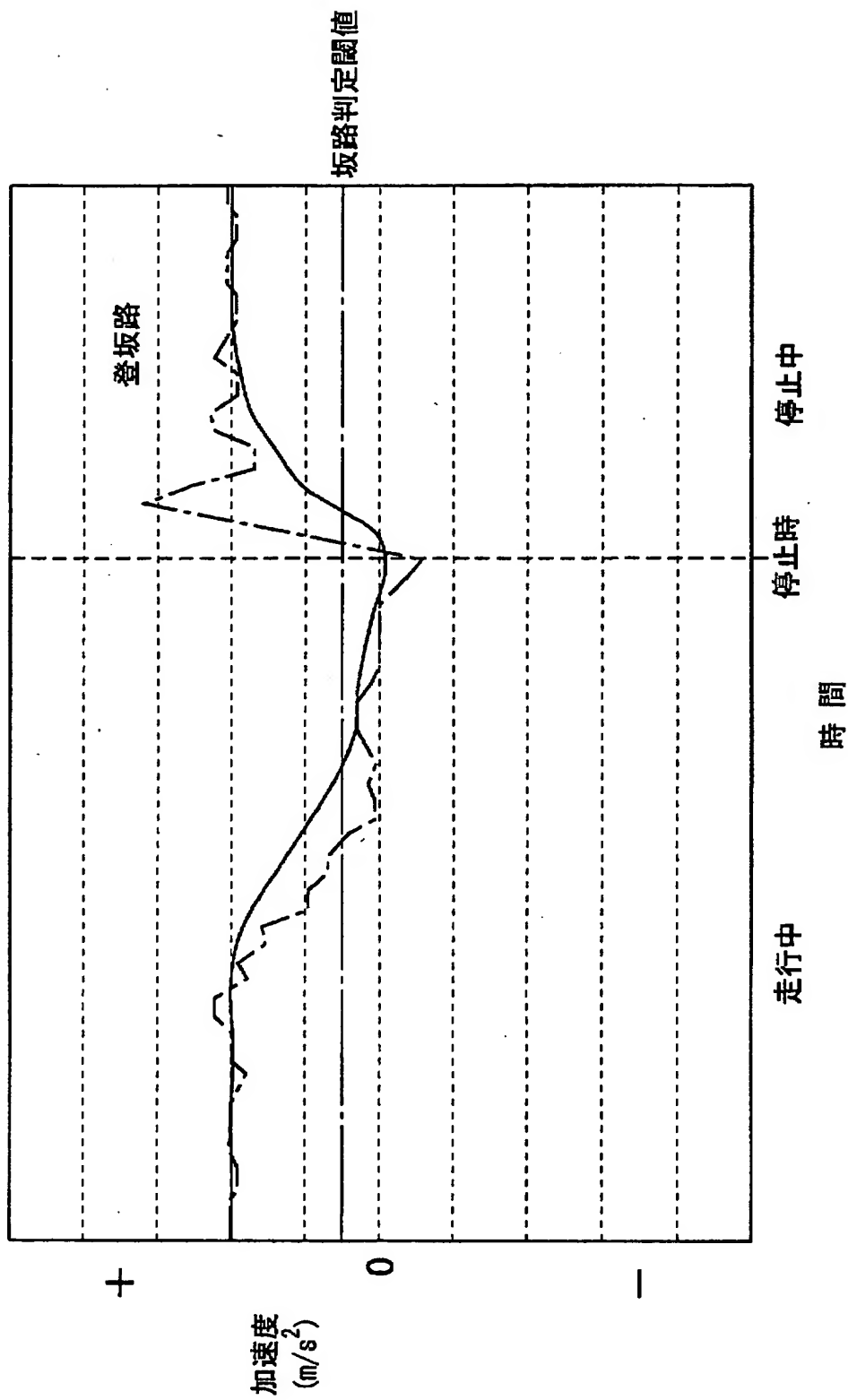
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    ニュートラル制御において、さらに燃費を向上させる。

【解決手段】    路面勾配を検知するGセンサと、Gセンサにより検知された路面勾配が予め定められた値以下で、かつニュートラル制御開始条件が成立すると、ニュートラル制御を開始するために入力クラッチ310を解放させる指令をリニアソレノイド1220に出力するとともに、リニアソレノイド1220への指令の出力後に、Gセンサによる路面勾配と予め定められた値とを比較して、路面勾配が予め定められた値よりも大きい場合には入力クラッチ310の解放指令の出力を中止するECU1000とを含む。

【選択図】            図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

|          |               |
|----------|---------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月27日   |
| [変更理由]   | 新規登録          |
| 住 所      | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| 氏 名      | トヨタ自動車株式会社    |